

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-245503

(43)Date of publication of application : 02.09.1992

(51)Int.Cl. G05B 19/403  
G05B 19/405

(21)Application number : 03-031540

(71)Applicant : YAMAZAKI MAZAK CORP

(22)Date of filing : 31.01.1991

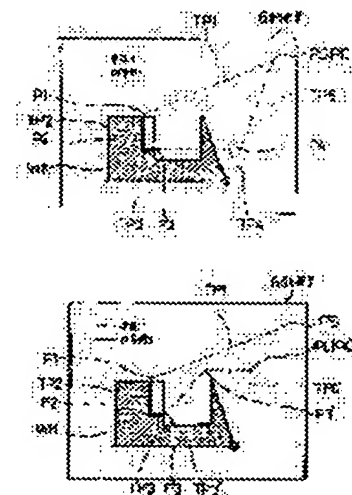
(72)Inventor : FUNABASHI HIDETO

## (54) EDITING DEVICE FOR MACHINING PROGRAM

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To shorten the editing time of a machining program by deciding the corrected part of the program and at the same time pointing a desired position where a new tool path is set so as to add an operating instruction code to the corrected part of the program.

**CONSTITUTION:** The corrected part of a machining program is decided when the tool paths TP1-TP3 existing right before a tool path TP4 that has the interference with a work shape WK are shown on a graphic display device 6. In addition, a desired position P3' where a new tool path TP3' is set is pointed on the device 6 with an added bypass point PL. Thus an operating instruction code to be added to the machining program is produced and then added to the corrected part of the machining program. As a result, the editing time of the machining program is shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(43)公開日 平成4年(1992)9月2日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 10 頁)

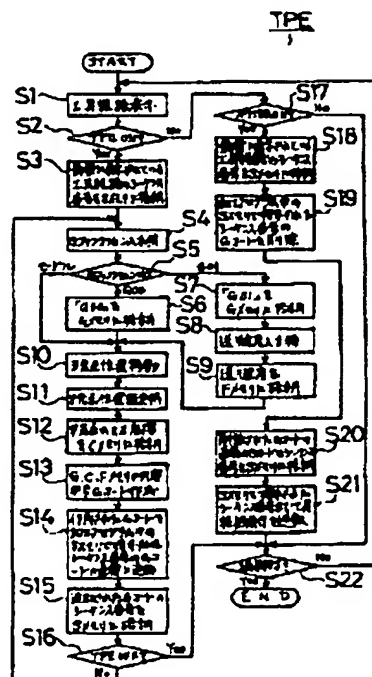
(74)代理人 弁理士 相田 伸二 (外1名)

(54)【発明の名称】 加工プログラム編集装置

(57) 【要約】

【構成】図形表示装置に最後に図示されている工具経路に基づいて加工プログラムの修正すべき部分を判定する（S 3又はS 18）。図形表示装置に図示されている刃先点の位置に基づいてGコードを作成する（S 12、S 13）。加工プログラムの所定の部分にGコードを追加する（S 14）。加工プログラムの所定の部分のGコードを削除する（S 19）。

【効果】オペレータが図形表示装置に図示されている工具経路および／または刃先点を操作するだけで、加工プログラムに対してGコードを追加または削除できる。



1

【整理番号】

901118

【特許請求の範囲】

【請求項1】図形表示装置を有し、前記図形表示装置に、ワーク形状を図示するワーク形状図示手段を設け、ワーク形状が図示されている前記図形表示装置に、加工プログラム中に格納された各動作命令コードに基づいて、工具経路を当該加工プログラムの実行順序に従って逐次図示する工具経路図示手段を設け、前記図形表示装置に図示されている工具経路の中で最後に図示された工具経路に対応する動作命令コードの前記加工プログラム中の実行位置を判定する実行位置判定手段を設け、ワーク形状と工具経路が図示されている前記図形表示装置の所望の位置に、追加経由点を図示する経由点指示手段を設け、前記図形表示装置に図示されている追加経由点の座標を判定する経由点座標判定手段を設け、前記経由点座標判定手段によって判定された追加経由点の座標に基づいて動作命令コードを作成し、当該動作命令コードを、前記実行位置判定手段によって判定された実行位置の動作命令コードの直後に追加する形で、前記加工プログラム中に格納する動作命令コード追加手段を設けて構成した加工プログラム編集装置。

【請求項2】前記加工プログラム中の前記実行位置判定手段によって判定された実行位置に格納されている動作命令コードを削除する動作命令コード削除手段を設けて構成した請求項1記載の加工プログラム編集装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、数値制御工作機械において使用される加工プログラムの編集装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、数値制御工作機械において実際の加工を行うのに先立って、使用される加工プログラムに指示された工具経路（刃先経路）とワークをCRT表示装置等に表示することによって、当該加工プログラムが正しく作成されているか否かをプログラマ等がチェックしている。そして、工具経路のチェックによって、工具とワークが干渉する工具経路や無駄な工具経路が発見されると、プログラマ等は、当該加工プログラム中の対応する所定のシーケンス番号の動作命令コードを変更して、加工プログラムを正しく修正している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】加工プログラムを修正するに際して、CRT表示装置が工具経路チェック画面からプログラム作成画面に切り換えられるので、プログラマ等は、加工プログラム上の対応する（変更する）部分を探すために、工具とワークが干渉する工具経路や無駄な工具経路を記憶しておかねばならない。また、プログラマ等は、加工プログラム上の変更する部分の動作命令コードを作成するために、工具とワークの干渉を回避できる工具経路の座標を計算しなければならない。更に、

2

加工プログラムが修正されると、CRT表示装置をプログラム作成画面から再び工具経路チェック画面に切り換えて、修正された加工プログラムに関して、工具経路等を新たにCRT表示装置等に表示して、加工プログラムの修正が正しく行われたか否かをチェックしなければならないので、煩雑であった。

【0004】本発明は、上記事情に鑑み、加工プログラムの修正を容易に行うことが出来る加工プログラム編集装置を提供することを目的とする。

10 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、図形表示装置（6）を有し、前記図形表示装置（6）に、ワーク形状（WK）を図示するワーク形状図示手段（10）を設け、ワーク形状（WK）が図示されている前記図形表示装置（6）に、加工プログラム（PRO）中に格納された各動作命令コード（GCD）に基づいて、工具経路（TP）を当該加工プログラム（PRO）の実行順序に従って逐次図示する工具経路図示手段（11）を設け、前記図形表示装置（6）に図示されている工具経路（TP）の中で最後に図示された工具経路（TP）に対応する動作命令コード（GCD）の前記加工プログラム（PRO）中の実行位置（SN）を判定する実行位置判定手段（12）を設け、ワーク形状（WK）と工具経路（TP）が図示されている前記図形表示装置（6）の所望の位置（P3'）に、追加経由点（PL）を図示する経由点指示手段（9o、9p、9q、9r、15）を設け、前記図形表示装置（6）に図示されている追加経由点（PL）の座標（CD3'）を判定する経由点座標判定手段（16）を設け、前記経由点座標判定手段（16）によって判定された追加経由点（PL）の座標（CD3'）に基づいて動作命令コード（GCD3'）を作成し、当該動作命令コード（GCD3'）を、前記実行位置判定手段によって判定された実行位置（SN3）の動作命令コード（GCD3）の直後に追加する形で、前記加工プログラム（PRO1）中に格納する動作命令コード追加手段（22）を設けて構成される。

30

40

【0006】また、本発明は、加工プログラム（PRO2）中の前記実行位置判定手段（12）によって判定された実行位置（SN4）に格納されている動作命令コード（GCD4）を削除する動作命令コード削除手段（23）を設けて構成される。

【0007】なお、（ ）内の番号等は、図面における対応する要素を示す、便宜的なものであり、従って、本記述は図面上の記載に限定拘束されるものではない。以下の「作用」の欄についても同様である。

【0008】

【作用】上記した構成により、ワーク形状（WK）と干渉する工具経路（TP4）の直前までの工具経路（TP1、TP2、TP3）を図形表示装置（6）上に図示させることによって、加工プログラム（PRO1）の修正

3

すべき部分が判定され、更に、新たに工具経路 (TP 3') を設定したい位置 (P 3') を図形表示装置 (6) 上で追加経路点 (PL) によって指示することによって、加工プログラム (PRO 1) に追加すべき動作命令コード (GCD 3') が作成され、当該動作命令コード (GCD 3') が加工プログラム (PRO 1) の前記修正すべき部分に追加されるように作用する。

【0009】また、無駄な工具経路 (TP 4') までの工具経路 (TP 1、TP 2、TP 3、TP 3'、TP 4') を図形表示装置 (6) 上に図示させることによって、加工プログラム (PRO 2) 中の無駄な動作命令コード (GCD 4) が格納されている実行位置 (SN 4) が判定され、当該実行位置 (SN 4) の動作命令コード (GCD 4) が削除されるように作用する。

【0010】

【実施例】以下、図面に基づき、本発明の実施例を説明する。図1は、本発明による加工プログラム編集装置の一実施例を示す制御ブロック図、図2は、図1に示す加工プログラム編集装置の入力装置を示す図、図3は、工具経路編集プログラムを示すフローチャート、図4は、加工プログラムの一例を示す図、図5は、表示装置上に、図4に示す加工プログラムに関して、全ての工具経路を図示した状態を示す図、図6は、表示装置上に、図4に示す加工プログラムに関して、工具とワークが干渉する工具経路の直前までの工具経路を図示した状態を示す図、図7は、表示装置上で、図6に示す状態から、工具とワークの干渉を回避し得る追加経路点を設定する様子を示す図、図8は、表示装置上に、図9に示す加工プログラムに関して、全ての工具経路を図示した状態を示す図、図9は、図4に示す加工プログラムに、工具とワークの干渉を回避し得る動作命令コードが追加された、加工プログラムを示す図、図10は、表示装置上に、図9に示す加工プログラムに関して、無駄な工具経路までの工具経路を図示した状態を示す図、図11は、表示装置上で、図10に示す状態から、無駄な工具経路を消去した状態を示す図、図12は、表示装置上に、図13に示す加工プログラムに関して、全ての工具経路を図示した状態を示す図、図13は、図9に示す加工プログラムから、無駄な動作命令コードが削除された、加工プログラムを示す図である。

【0011】本発明による加工プログラム編集装置1は、図1に示すように、主制御部2を有しており、主制御部2には、バス線3を介して、表示制御部5、入力制御部7、ワーク形状表示演算部10、工具経路表示演算部11、シーケンス番号判定部12、シーケンス番号メモリ13、刃先点表示制御部15、刃先点座標判定部16、刃先点座標メモリ17、Gファンクション判定部19、Gファンクションメモリ20、送り速度メモリ21、Gコード作成挿入部22、Gコード消去部23、加工プログラムメモリ25、システムプログラムメモリ2

4

6等が接続されている。表示制御部5には、CRT表示装置6が接続されており、入力制御部7には、キーボード、タッチスイッチ等の入力装置9が接続されている。そして、入力装置9には、図2に示すように、工具経路チェックキー9a、9b、9c、9d、編集モードキー9e、9f、9g、送り選択キー9h、9i、9j、送り速度設定キー9k、移動倍率モード選択キー9l、9m、9n、カーソルキー9o、9p、9q、9r、設定キー9s等が設けられている。

【0012】加工プログラム編集装置1は以上のような構成を有するので、工具経路チェックに際して、主制御部2は、システムプログラムメモリ26から図3に示す工具経路編集プログラムTPEを読み出し、当該工具経路編集プログラムTPEに基づいて、以下のようにして、加工プログラムPRO (尚、本明細書において、複数の加工プログラムを包括的に示す場合または複数の加工プログラムの内の任意の加工プログラムを示す場合には符号PROのみを使用し、複数の加工プログラムの内の特定の加工プログラムを示す場合には符号PRO1、PRO2、PRO3等の符号PROの末尾に所定の数字等が付加された符号を使用する。GコードGCD、GCD1、工具経路TP、TP4、シーケンス番号SN、SN3、点P、P3'等についても同様である。)の編集を行う。まず、図3ステップS1において、主制御部2は、加工プログラムメモリ25から加工プログラムPROを読み出して、表示制御部5、ワーク形状表示演算部10、工具経路表示演算部11を介して、当該加工プログラムPROに関するワーク形状WK、工具経路TPをCRT表示装置6上に図示する。即ち、ワーク形状表示演算部10は、加工プログラムPRO中に格納されている素材長さ、素材半径等の加工情報に基づいてワーク形状WKを算出して、当該ワーク形状WKを、表示制御部5を介して、CRT表示装置6上に図示する。また、工具経路表示演算部11は、加工プログラムPROに格納されているGコードGCDに基づいて、各GコードGCDに指示された座標を終点Pとする工具経路TPを算出して、表示制御部5を介して、当該工具経路TPを、既にワーク形状WKが図示されているCRT表示装置6上に図示する。

【0013】図4に示す加工プログラムPRO1に関しては、図5に示すように、ワーク形状WK、工具経路TPがCRT表示装置6上に図示される (尚、図中斜線部分はワーク形状を示す)。この際、加工プログラムPRO1のGコードGCD1に指示された座標「X62、Z-70。」はCRT表示装置6上に図示された工具経路TP1の終点 (工具経路TP2の始点) P1に対応しており、GコードGCD2の座標「X30。」、GコードGCD3の座標「Z-58。」、GコードGCD4の座標「Z12。」、GコードGCD5の座標「U0、W0。」は、それぞれ、工具経路TP2の終点 (工具経路

TP3の始点) P2、工具経路TP3の終点(工具経路TP4の始点) P3、工具経路TP4の終点(工具経路TP5の始点) P4、工具経路TP5の終点PEに対応している。工具経路TPをCRT表示装置6上に図示するに際して、オペレータ(プログラマ等)によって図2に示す入力装置9の工具経路チェックキー9a(チェック連続キー)が押された場合、工具経路表示演算部11は、一連の工具経路TP1、TP2、TP3、TP4、TP5を、連続して、加工プログラムPRO1のシーケンス番号SN通りの順序でCRT表示装置6に図示して行く。また、オペレータによって工具経路チェックキー9b(チェックステップキー)が押された場合、工具経路表示演算部11は、一連の工具経路TP1、TP2、TP3、TP4、TP5を、当該工具経路チェックキー9bが1回押される毎にシーケンス番号SNを1つだけ進める形で、1ステップ毎に、加工プログラムPRO1のシーケンス番号SN通りの順序で図示して行く。また、オペレータによって工具経路チェックキー9c(チェック逆転連続キー)が押された場合、工具経路表示演算部11は、既にCRT表示装置6に図示されている工具経路TP5、TP4、TP3、TP2、TP1を、連続して、加工プログラムPRO1のシーケンス番号SNと逆の順序で消去して行く。また、オペレータによって工具経路チェックキー9d(チェック逆転ステップキー)が押された場合、工具経路表示演算部11は、既にCRT表示装置6に図示されている工具経路TP5、TP4、TP3、TP2、TP1を、当該工具経路チェックキー9dが1回押される毎にシーケンス番号SNを1つだけ戻す形で、1ステップ毎に、加工プログラムPRO1のシーケンス番号SNと逆の順序で消去して行く。

【0014】こうして、加工プログラムPRO1に基づいてCRT表示装置6に図示されたワーク形状WKと工具経路TPを見て、オペレータは、加工プログラムPRO1が正しく作成されているか否かをチェックする。そして、オペレータは、図5に示すように工具経路TP4がワーク形状WKと干渉していることを発見すると、図2に示す入力装置9の工具経路チェックキー9b、9dを適宜操作して、図6に示すように、干渉が発見された工具経路TP4の直前までの工具経路TP1、TP2、TP3をCRT表示装置6に図示させる。尚、上述のように加工プログラムPRO1の途中までの工具経路TPがCRT表示装置6に図示されている際には、刃先点表示制御部15は、CRT表示装置6の現在図示されている工具経路TPの内の最後に図示された工具経路TPの終点Pの位置に、刃先点PLを表示制御部5を介して図示する。即ち、上述の場合には、CRT表示装置6の最後に図示されている工具経路TP3の終点P3の位置に、刃先点PLが図示される。

【0015】そして、オペレータは、工具経路TP4を変更するために、図2に示す入力装置9の編集モードキ

ー9e(TPE有効キー)を押す。オペレータによって入力装置9の編集モードキー9eが押されると、図3ステップS2からステップS3に入り、シーケンス番号判定部12は、CRT表示装置6に現在図示されている工具経路TPの内の最後に図示された工具経路TP3に対応するGコードGCD3のシーケンス番号SN3を判定し、シーケンス番号SN3として判定された「07」をシーケンス番号メモリ13に格納する。そして、図3ステップS3からステップS4に入る。

10 【0016】次に、オペレータは、図2に示す入力装置9の3個の送り選択キー9h、9i、9jの内、ワークとの干渉を回避するのが目的であるので、早送りを指示する送り選択キー9i(G00キー)を選択して押す。オペレータによって図2に示す入力装置9の何れかの送り選択キー9h、9i、9jが押されると、図3ステップS4からステップS5に入り、Gファンクション判定部19は、何れの送り選択キー9h、9i、9jが押されたかを判定する。そして、この場合は、早送りを指示する送り選択キー9iが押されているので、図3ステップS5からステップS6へ入り、Gファンクション判定部19は、GファンクションGF3'として「G00」をGファンクションメモリ(以下、Gメモリという。)20に格納する。そして、図3ステップS6からステップS10へ入る。尚、モータ情報等を指示する送り選択キー9h(モータルキー)が押された場合は、何もせずに、図3ステップS5からステップS10へ入る。また、切削送りを指示する送り選択キー9j(G01キー)が押された場合は、図3ステップS5からステップS7へ入り、Gファンクション判定部19は、GファンクションGFとして「G01」をGメモリ20に格納する。そして、図3ステップS7からステップS8へ入り、オペレータによって入力装置9の送り速度設定キー9k(Fキー)が押され、更に、送り速度設定値が入力されると、図3ステップS8からステップS9へ入り、Gファンクション判定部19は、入力された送り速度設定値Fを送り速度メモリ(以下、Fメモリという。)21に格納する。そして、図3ステップS9からステップS10へ入る。

40 【0017】次に、オペレータは、入力装置9の移動倍率モード選択キー9l、9m、9n及びカーソルキー9o、9p、9q、9rを適宜操作して、CRT表示装置6上に前述のように図示されている刃先点PLを、図7に示すように、同時にCRT表示装置6に図示されているワーク形状WKを考慮しながら、ワーク形状WKと工具経路TPの干渉を回避できる位置まで移動させる。即ち、図3ステップS10、11において、オペレータによって図2に示す入力装置9のカーソルキー9o、9p、9q、9rが操作されると、刃先点表示制御部15は、図7に示すように、上述の刃先点PLをCRT表示装置6上を適宜移動させる。この際、オペレータによ

て入力装置9の移動倍率モード選択キー91(100倍モードキー)が押された場合には、刃先点表示制御部15は、カーソルキー9o、9p、9q、9rが1回押されると、100 $\mu$ に相当する距離だけ刃先点PLをCRT表示装置6上で移動させ、カーソルキー9o、9p、9q、9rが押し続けられると、連続的に刃先点PLをCRT表示装置6上で移動させる。同様に、移動倍率モード選択キー9m(10倍モードキー)が押された場合には、刃先点表示制御部15は、10 $\mu$ に相当する距離ずつ刃先点PLをCRT表示装置6上で移動させ、移動倍率モード選択キー9n(1倍モードキー)が押された場合には、刃先点表示制御部15は、1 $\mu$ に相当する距離ずつ刃先点PLをCRT表示装置6上で移動させる。

【0018】そして、CRT表示装置6上で刃先点PLを適切な点P3'の位置に移動させると、オペレータは、図2に示す入力装置9の設定キー9sを押す。オペレータによって入力装置9の設定キー9sが押されると、図3ステップS11からステップS12に入り、刃先点座標判定部16は、CRT表示装置6に現在図示されている刃先点PL(点P3')のXZ座標CD3'を判定し、XZ座標CD3'として判定された「X70. Z-25.」を刃先点座標メモリ(以下、Cメモリという。)17に格納する。

【0019】次に、図3ステップS13において、Gコード作成挿入部22は、Gメモリ20にGファンクションGF3'として格納されている「G00」と、Cメモリ17に刃先点PLのXZ座標CD3'として格納されている「X70. Z-25.」を、読み出して合成し、新たなGコードGCD3'として「G00X70. Z-25.」を作成する。この場合は、Fメモリ21の内容は使用されない。尚、Gメモリ20に格納されているGファンクションGFが切削送りを示す「G01」である場合には、Gコード作成挿入部22は、Gメモリ20中のGファンクションGFとCメモリ17中のXZ座標CDとFメモリ21中の送り速度設定値Fを合成して、新たなGコードGCDを作成する。また、ステップS5において、送り選択キー9h(モーダルキー)が押された場合には、Gコード作成挿入部22は、Gメモリ17中のXZ座標CDに基づいて、GファンクションGFの含まれていないXZ座標CDのみのGコードGCDを作成する。即ち、送り選択キー9h(モーダルキー)が押された場合には、Gメモリ20、Fメモリ21の内容は使用されない。そして、図3ステップS14において、Gコード作成挿入部22は、Sメモリ13中にシーケンス番号SN3として格納されている「07」を読み出して、図4に示す加工プログラムPRO1中の当該シーケンス番号SN3「07」のGコードGCD3の次に、新たに作成されたGコードGCD3'を追加して、加工プログラムPRO1を図9に示す加工プログラムPRO2に修正する。即ち、加工プログラムPRO2において

は、GコードGCD3とGコードGCD4の間に、新たに作成されたGコードGCD3'が挿入された形となる。また、Gコード作成挿入部22は、修正された加工プログラムPRO1の、従ってPRO2のシーケンス番号SNを降順に図9に示すように編集し直す形で更新する。そして、当該加工プログラムPRO2は、加工プログラムPRO1に代わって、加工プログラムメモリ25に格納される。

【0020】また、図3ステップS15において、シーケンス番号判定部12は、新たに追加されたGコードGCD3'のシーケンス番号SN3'として「08」を、Sメモリ13に格納する。そして、オペレータによって図2に示す入力装置9の編集モードキー9f(TPE終了キー)が押されるまで、図3ステップS4からステップS16までを繰返して、加工プログラムPROの修正を行う。

【0021】図3ステップS16において、オペレータによって入力装置9の編集モードキー9fが押されると、ステップS22に入り、加工プログラムPROの編集が未だ終了していない場合には、ステップS1に戻る。すると、上述の修正された加工プログラムPRO2に基づく工具経路TPが、図8に示すようにCRT表示装置6に図示される。そして、加工プログラムPRO2に基づく工具経路TPにおいては、GコードGCD3'(点P3')が追加されたことによって、図5に示す(前の加工プログラムPRO1に基づく)工具経路TP4(始点P3、終点P4)が、図8に示すように、工具経路TP3'(始点P3、終点P3')と工具経路TP4'(始点P3'、終点P4')に変更され、ワーク形状WK(ワーク)との干渉が回避されている。尚、GコードGCD3'の追加に伴って、GコードGCD4により指示される経由点は、点P4から点P4'に変更される。従って、工具経路チェック中にワーク形状WKと干渉する工具経路TP4が発見された場合に、オペレータは、CRT表示装置6の画面を切り換えることなく加工プログラムPRO1の編集が行えるので、オペレータは、修正すべき工具経路TP4を覚えておく必要もなく、新たな工具経路TP3'の終点P3'のXZ座標CD3'を計算する必要もないので、加工プログラムPRO1の編集が容易になり、編集時間を短縮することが出来る。

【0022】こうして、加工プログラムPRO1を修正して加工プログラムPRO2とすることによってワーク形状WKと工具経路TPの干渉を回避することが出来たが、修正された当該加工プログラムPRO2には、図8に示すように無数の工具経路TP4'、TP5'が含まれているので、以下のようにして、加工プログラムPRO2の当該工具経路TP4'、TP5'に対応する部分を更に修正する。オペレータは、図8に示すようにCRT表示装置6に図示された加工プログラムPRO2の工

9

具経路TPをチェックして、工具経路TP4'、TP5'が無駄であると判断すると、図2に示す入力装置9の工具経路チェックキー9b、9dを適宜操作して、図10に示すように、無駄な工具経路TP4'までをCRT表示装置6に図示させる。

【0023】そして、オペレータは、工具経路TP4'、TP5'を変更するために、図2に示す入力装置9の編集モードキー9g（ムダパス消去キー）を押す。オペレータによって入力装置9の編集モードキー9gが押されると、図3ステップS2、S17からステップS18に入り、シーケンス番号判定部12は、CRT表示装置6に現在図示されている工具経路TPの内の最後に図示された工具経路TP4'に対応するGコードGCD4のシーケンス番号SN4を判定し、シーケンス番号SN4として判定された「09」をSメモリ13に格納する。

【0024】そして、図3ステップS19において、Gコード消去部23は、Sメモリ13中にシーケンス番号SN4として格納されている「09」を読み出して、図9に示す加工プログラムPRO2中の当該シーケンス番号SN4「09」のGコードGCD4を削除して、加工プログラムPRO2を図13に示す加工プログラムPRO3に修正する。即ち、修正された加工プログラムPRO3においては、GコードGCD3'とGコードGCD5の間にあったGコードGCD4が削除された形となる。また、Gコード消去部23は、修正された加工プログラムPRO2の、従ってPRO3のシーケンス番号SNを降順に図13に示すように編集し直す形で更新する。そして、当該加工プログラムPRO3は、加工プログラムPRO2に代わって、加工プログラムメモリ25に格納される。

【0025】また、図3ステップS20において、シーケンス番号判定部12は、削除されたGコードGCD4の直前のGコードGCD3'のシーケンス番号SN3'として「08」を、Sメモリ13に格納する。そして、図3ステップS21において、工具経路表示演算部11は、Sメモリ13中にシーケンス番号SN3'として格納されている「08」を読み出して、CRT表示装置6に図示されている工具経路TPを、図11に示すように、当該シーケンス番号SN3'「08」のGコードGCD3'に対応する工具経路TP3'まで戻す。即ち、削除されたGコードGCD4に対応する工具経路TP4'が、CRT表示装置6上において消去される。

【0026】加工プログラムPROの編集が未だ終了していない場合には、図3ステップS22からステップS1に戻る。すると、上述の修正された加工プログラムPRO3に基づく工具経路TPが、図12に示すようにCRT表示装置6に図示される。そして、加工プログラムPRO3に基づく工具経路TPにおいては、GコードGCD4（点P4'）が削除されたことによって、図10

10

に示す（前の加工プログラムPRO2に基づく）工具経路TP4'（始点P3'、終点P4'）と工具経路TP5'（始点P4'、終点PE）が、図12に示すように、工具経路TP5'（始点P3'、終点PE）に変更され、無駄な工具経路TPが排除されている。従って、工具経路チェック中に無駄な工具経路TP4'、TP5'が発見された場合にCRT表示装置6の画面を切り換えることなく加工プログラムPRO2の編集が行えるので、オペレータは、修正すべき工具経路TP4'を覚える必要がなく、加工プログラムPRO2の編集が容易になり、編集時間を短縮することが出来る。

【0027】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、CRT表示装置6等の図形表示装置を有し、前記図形表示装置に、ワーク形状WKを図示するワーク形状表示演算部10等のワーク形状図示手段を設け、ワーク形状WKが図示されている前記図形表示装置に、加工プログラムPRO中に格納されたGコードGCD等の各動作命令コードに基づいて、工具経路TPを当該加工プログラムPROの実行順序に従って逐次図示する工具経路表示演算部11等の工具経路図示手段を設け、前記図形表示装置に図示されている工具経路TPの中で最後に図示された工具経路TPに対応する動作命令コードの前記加工プログラムPRO中のシーケンス番号SN等の実行位置を判定するシーケンス番号判定部12等の実行位置判定手段を設け、ワーク形状WKと工具経路TPが図示されている前記図形表示装置の点P3'等の所望の位置に、刃先点PL等の追加経由点を図示するカーソルキー9o、9p、9q、9r、刃先点表示制御部15等の経由点指示手段を設け、前記図形表示装置に図示されている追加経由点のXZ座標CD3'等の座標を判定する刃先点座標判定部16等の経由点座標判定手段を設け、前記経由点座標判定手段によって判定された追加経由点の座標に基づいてGコードGCD3'等の動作命令コードを作成し、当該動作命令コードを、前記実行位置判定手段によって判定されたシーケンス番号SN3等実行位置のGコードGCD3等の動作命令コードの直後に追加する形で、前記加工プログラムPRO1中に格納するGコード作成挿入部22等の動作命令コード追加手段を設けて構成したので、ワーク形状WKと干渉する工具経路TP4の直前までの工具経路TP1、TP2、TP3を図形表示装置上に図示させることによって、加工プログラムPRO1の修正すべき部分が判定され、更に、新たに工具経路TP3'を設定したい位置を図形表示装置上で追加経由点によって指示することによって、加工プログラムPRO1に追加すべき動作命令コードが作成され、当該動作命令コードが加工プログラムPRO1の前記修正すべき部分に追加される。従って、工具経路チェック中にワークと干渉する工具経路TP4が発見された場合に図形表示装置の画面を切り換えることなく加工プログ



ラムPRO1の編集が行えるので、プログラマ等は、修正すべき工具経路TP4等を覚える必要もなく、新たな工具経路TP3'等の座標を計算する必要もないので、加工プログラムPRO1の編集時間を短縮することが出来る。また、工具経路TPを図形表示装置上で確認しつつ加工プログラムPROの修正を行なうことが出来るので、プログラムの修正動作と、当該修正プログラムの確認動作を表示装置上で同時に行なうことが出来、極めて便利である。

【0028】また、本発明は、加工プログラムPRO2中の前記実行位置判定手段によって判定されたシーケンス番号SN4等の実行位置に格納されているGコードGCD4等の動作命令コードを削除するGコード消去部23等の動作命令コード削除手段を設けて構成したので、無駄な工具経路TP4'までの工具経路TP1、TP2、TP3、TP3'、TP4'を図形表示装置上に図示させることによって、加工プログラムPRO2中の無駄な動作命令コードが格納されている実行位置が判定され、当該実行位置の動作命令コードが削除される。従って、工具経路チェック中に無駄な工具経路TP4'が発見された場合に図形表示装置の画面を切り換えることなく加工プログラムPRO2の編集が行えるので、プログラマ等は、修正すべき工具経路TP4'を覚える必要がなく、加工プログラムPRO2の編集時間を短縮することが出来る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による加工プログラム編集装置の一実施例を示す制御ブロック図である。

【図2】図1に示す加工プログラム編集装置の入力装置を示す図である。

【図3】工具経路編集プログラムを示すフローチャートである。

【図4】加工プログラムの一例を示す図である。

【図5】表示装置上に、図4に示す加工プログラムに関して、全ての工具経路を図示した状態を示す図である。

【図6】表示装置上に、図4に示す加工プログラムに関して、工具とワークが干渉する工具経路の直前までの工具経路を図示した状態を示す図である。

【図7】表示装置上で、図6に示す状態から、工具とワ

ークの干渉を回避し得る追加経路点を設定する様子を示す図である。

【図8】表示装置上に、図9に示す加工プログラムに関して、全ての工具経路を図示した状態を示す図である。

【図9】図4に示す加工プログラムに、工具とワークの干渉を回避し得る動作命令コードが追加された、加工プログラムを示す図である。

【図10】表示装置上に、図9に示す加工プログラムに関して、無駄な工具経路までの工具経路を図示した状態を示す図である。

【図11】表示装置上で、図10に示す状態から、無駄な工具経路を消去した状態を示す図である。

【図12】表示装置上に、図13に示す加工プログラムに関して、全ての工具経路を図示した状態を示す図である。

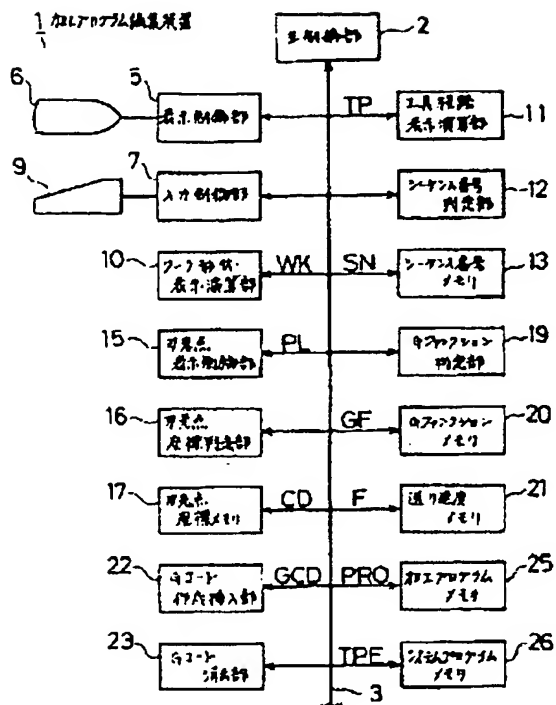
【図13】図9に示す加工プログラムから、無駄な動作命令コードが削除された、加工プログラムを示す図である。

#### 【符号の説明】

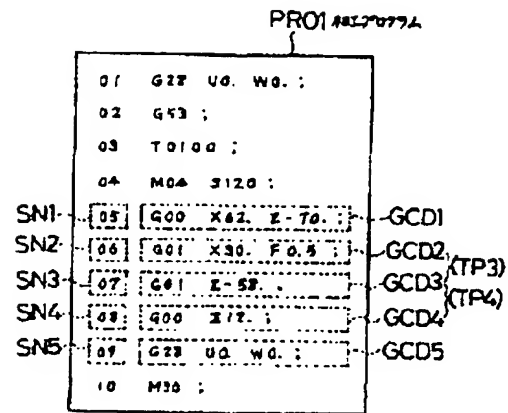
- 1 ……加工プログラム編集装置
- 6 ……図形表示装置 (CRT表示装置)
- 9 o、9 p、9 q、9 r ……経路点指示手段 (カーソルキー)
- 10 ……ワーク形状図示手段 (ワーク形状表示演算部)
- 11 ……工具経路図示手段 (工具経路表示演算部)
- 12 ……実行位置判定手段 (シーケンス番号判定部)
- 15 ……経路点指示手段 (刃先点表示制御部)
- 16 ……経路点座標判定手段 (刃先点座標判定部)
- 22 ……動作命令コード追加手段 (Gコード作成挿入部)
- 23 ……動作命令コード削除手段 (Gコード消去部)
- CD ……座標 (XZ座標)
- GCD ……動作命令コード (Gコード)
- PL ……追加経路点 (刃先点)
- PRO ……加工プログラム
- SN ……実行位置 (シーケンス番号)
- TP ……工具経路
- WK ……ワーク形状



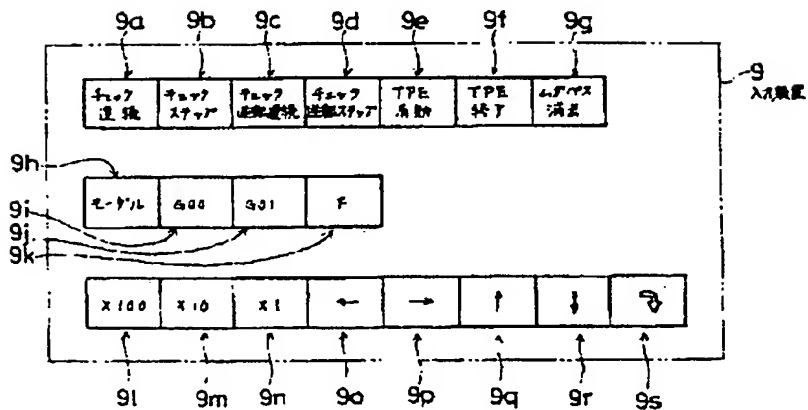
【図1】



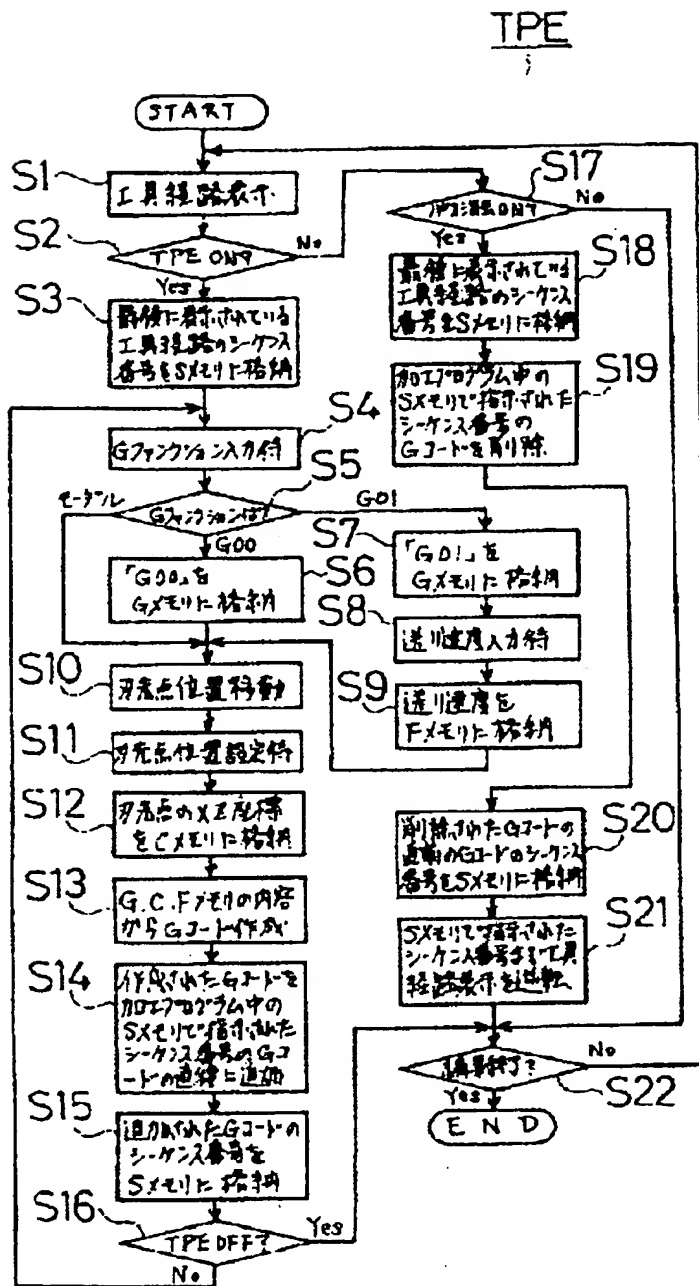
【図4】



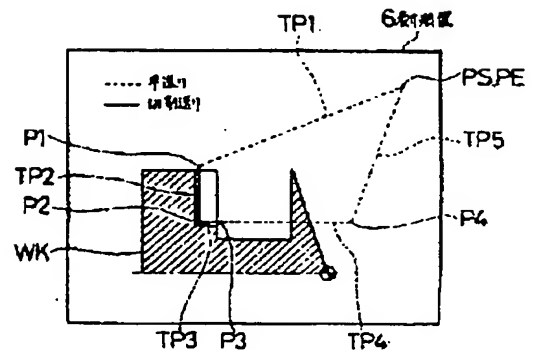
【図2】



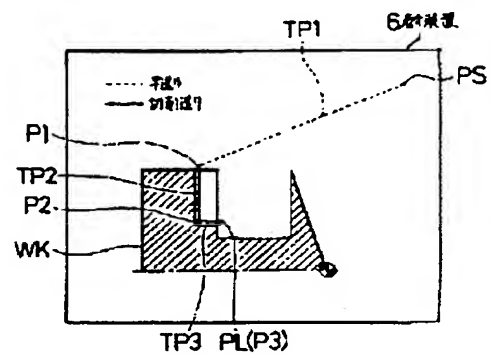
【図3】



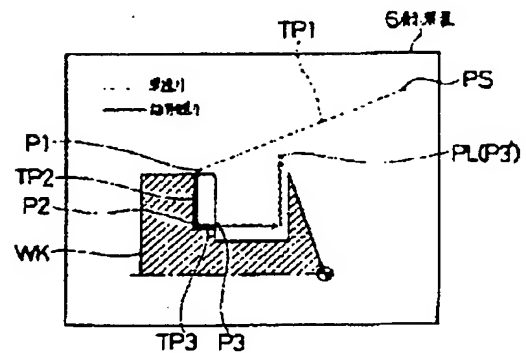
【図5】



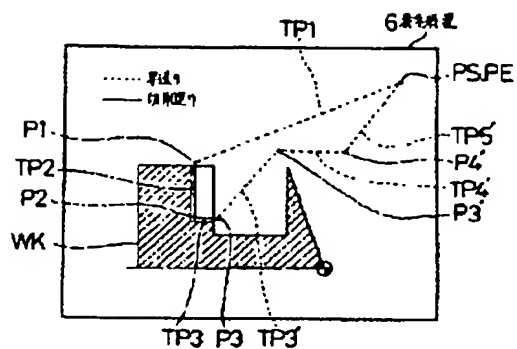
【図6】



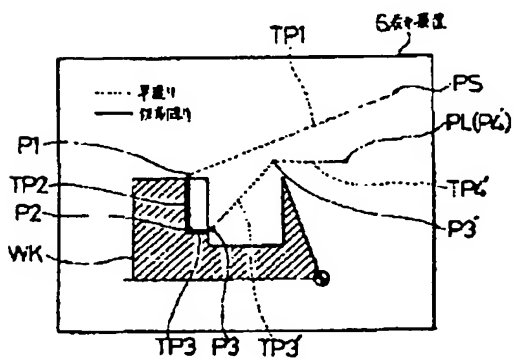
【図7】



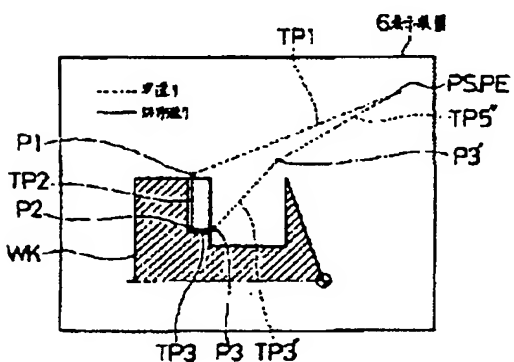
【図8】



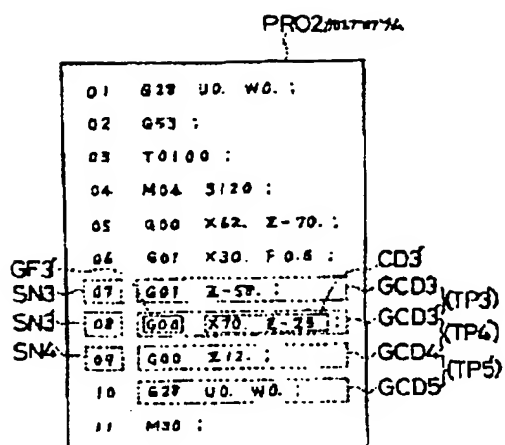
【図10】



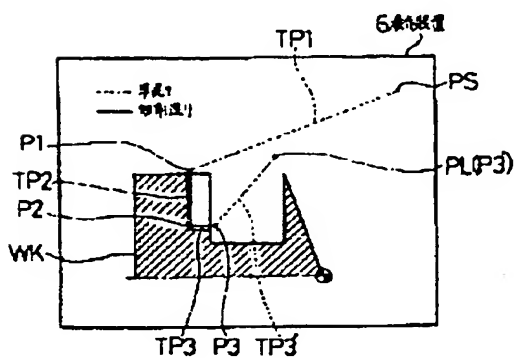
【図12】



【図9】



【図11】



【図13】

